

## Perencanaan Pelat Beton 1 (satu) Arah (SNI-03-2847-2002)

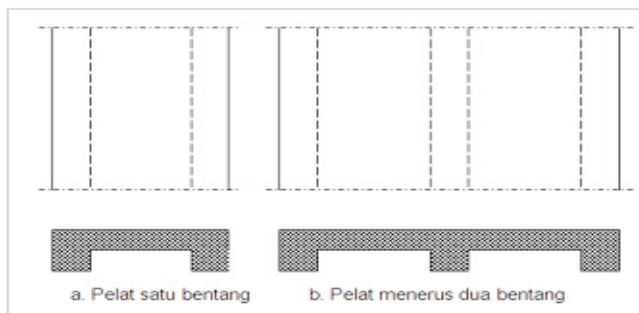
SELASA, NOVEMBER 08, 2011  ADI ATMADILAGA  [6 COMMENTS](#)

Perencanaan Pelat Beton 1 (satu) Arah, harus memperhatikan beban dan ukuran pelat serta jenis tumpuan tepi yang digunakan.

1. Bila pelat dapat berputar (berotasi) bebas pada tumpuan, maka pelat dikatakan bertumpu bebas
2. Bila tumpuan mampu mencegah pelat berotasi dan relatif sangat kaku terhadap momen puntir, maka pelat itu dikatakan terjepit penuh
3. Bila balok tepi tidak cukup kuat untuk mencegah rotasi sama sekali, maka pelat itu terjepit sebagian (terjepit elastis)

Menurut bentuk geometri dan arah tulangan cara analisis pelat dibagi menjadi dua yaitu pelat satu arah dan pelat dua arah. Pada Bab ini kita akan membahas pelat 1 arah.

Pada Gambar di bawah ini disajikan contoh gambar dari pelat satu arah satu bentang dan pelat dua bentang/ menerus.

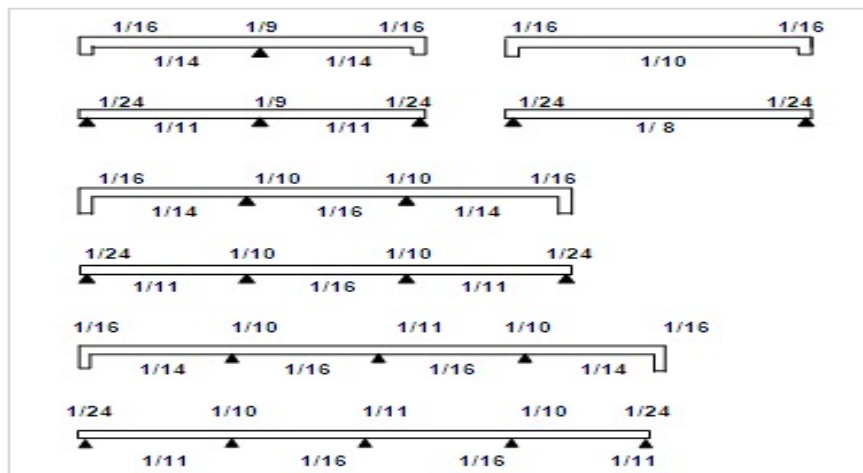


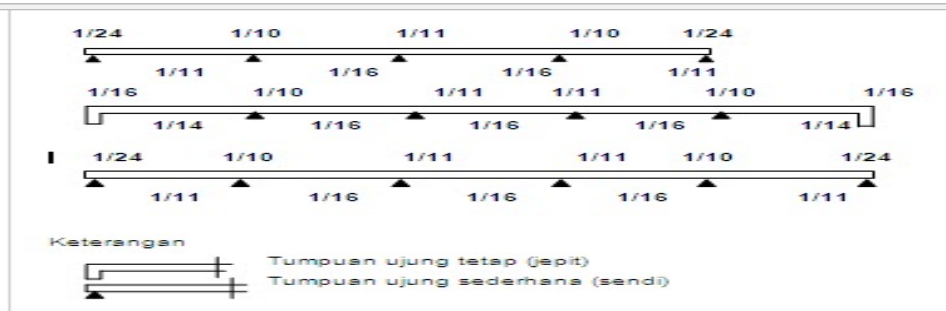
Analisis momen lentur pada pelat satu arah sebenarnya dapat dianggap sebagai gelegar diatas banyak tumpuan.

Selain itu pada SNI-03-2847-2002 mengijinkan untuk menentukan momen lentur dengan menggunakan koefisien momen, asalkan dipenuhi syarat-syarat seperti dibawah ini

1. Panjang bentang seragam, jika ada perbedaan selisih bentang yang terpanjang dengan bentang sebelahnya yang lebih pendek maksimum 20%.
2. Beban hidup harus  $\leq 3$  kali beban mati
3. Penentuan panjang L untuk bentang yang berbeda :

- Untuk momen lapangan, L = bentang bersih diantara tumpuan.
- Untuk momen tumpuan, L = rata-rata bentang bersih pada sebelah kiri dan kanan tumpuan.



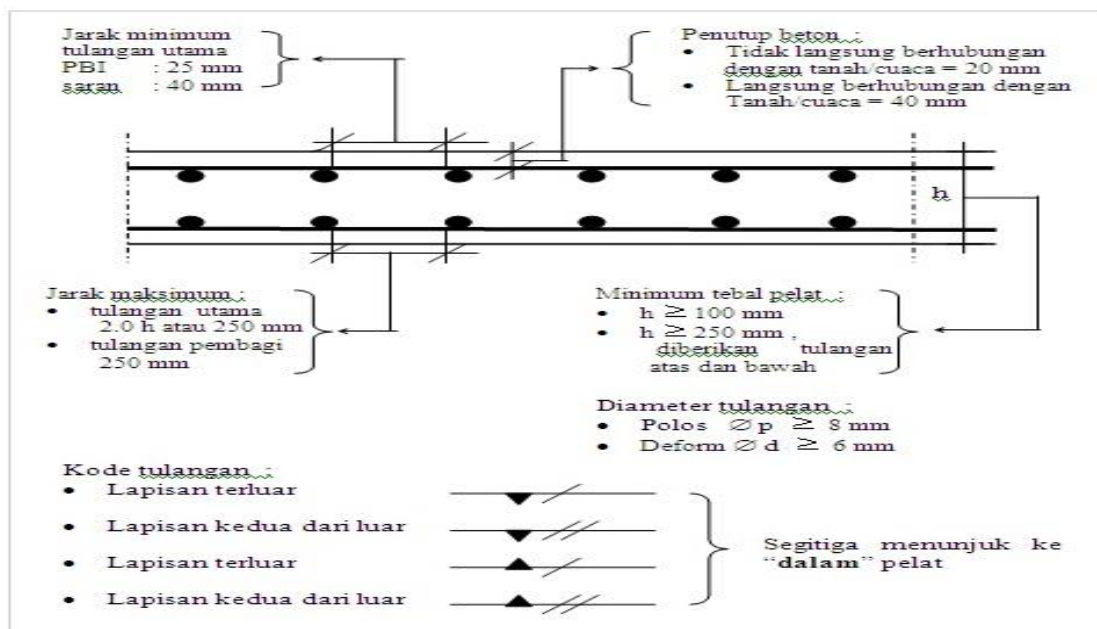


Gambar 1. Koefisien momen pelat satu arah

Untuk dapat lebih memahami analisis perhitungan pelat satu arah, dibawah ini diberikan langkah-langkah perhitungan pelat satu arah sebagai berikut:

1. Tentukan tebal pelat, dengan syarat batas lendutan (Tabel 1.4).
2. Hitung beban-beban : beban mati, beban hidup dan beban berfaktor
3. Hitung momen akibat beban berfaktor (Tabel 2.1).  
 $-P \min \leq P \leq P \max$
4. Tentukan diameter dan jarak tulangan, dengan memperhatikan lebar retak:

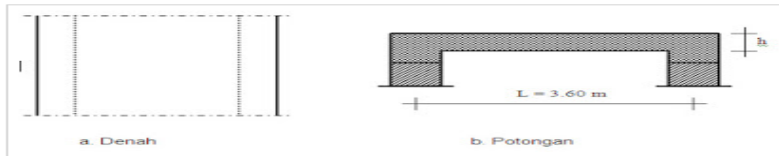
$$\begin{aligned} s &\leq s_{\max} \rightarrow s_{\max} \leq 2,0 h \\ s_{\max} &\leq 250 \text{ mm} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} s &\leq s_{\max} \rightarrow s_{\max} \leq 2,0 h \\ s_{\max} &\leq 250 \text{ mm} \end{aligned}} \right\} \text{ pilih yang terkecil}$$



Untuk lebih jelas masalah perencanaan pelat lantai satu arah, silahkan lihat contoh soal perencanaan pelat lantai satu arah dibawah ini

**Contoh :**

Diketahui pelat lantai seperti pada gambar dibawah ditumpu bebas pada tembok bata, menahan beban hidup 150 kg/m<sup>2</sup> dan finishing penutup pelat (tegel, spesi, pasir urug) sebesar 120 kg/m<sup>2</sup>. Pelat ini terletak dalam lingkungan kering. Mutu beton  $f_c' = 20$  MPa, Mutu baja  $f_y = 240$  MPa (Polos).



Ditanyakan : Tebal Pelat dan Penulangan yang diperlukan.

Penyelesaian:

1. Tentukan tebal pelat (berkenaan syarat lendutan).

Tebal minimum pelat  $h_{min}$  menurut Tabel 1.4, untuk  $f_y = 240$  MPa dan pelat ditumpu bebas pada dua tepi adalah :

$h_{min} =$

Tebal pelat ditentukan  $h = 0,14$  m (= 140 mm).

2. Penghitungan Beban-Beban yang terjadi.

$$q_u = 1,2 q_d + 1,6 q_1$$

$$q_d \text{ akibat berat sendiri} = 0,14 \times 2,40 = 0,336 \text{ t/m}^2$$

$$q_d \text{ dari finishing penutup lantai} = 0,120 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Total beban mati } q_d = 0,456 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Beban hidup } q_1 = 0,150 \text{ t/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Beban berfaktor } q_u &= 1,2 \times 0,456 + 1,6 \times 0,150 \\ &= 0,7872 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

3. Penghitungan Momen-Momen yang terjadi

Dengan menggunakan koefisien momen, didapat :

$$\begin{aligned} \text{Pada lapangan, } M_u &= \frac{1}{8} q_u L^2 = \frac{1}{8} \times 0,7872 \times 3,62 \\ &= 1,2753 \text{ tm} \end{aligned}$$

Pada tumpuan (memperhitungkan jepit tak terduga)

$$\begin{aligned} M_u &= \frac{1}{24} q_u L^2 = \frac{1}{24} \times 0,7872 \times 3,62 \\ &= 0,4251 \text{ tm} \end{aligned}$$

4. Penghitungnan Tulangan

$$\text{Tebal pelat } h = 140 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal penutup } p = 20 \text{ mm (pasal 1.3).}$$

$$\text{Ditentukan diameter tulangan } f_p = 10 \text{ mm}$$

$$\text{Tinggi efektif } d = h - p - \frac{1}{2} f_p$$

$$f'_c = 15 \text{ MPa} \rightarrow \beta_1 = 0,85, \text{ untuk } f'_c < 30 \text{ MPa}$$

$$f_y = 240 \text{ MPa}$$

$$\rho_b = \frac{0,85 \beta_1 f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y}$$

$$= \frac{0,85 \times 0,85 \times 15}{240} \times \frac{600}{600 + 240} = 0,0323$$

!

$$\rho_{\max} = 0,75 \times \rho_b = 0,75 \times 0,0323 = 0,024$$

$$\rho_{\min} = 0,0025 \text{ (berlaku untuk pelat)}$$

#### a) Tulang pada lapangan

$$M_u = 1,2753 \text{ tm} = 1,2753 \times 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{1,2753 \times 10^7}{0,8} = 1,594 \times 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b d^2} = \frac{1,594 \times 10^7}{1000 \times 115^2} = 1,2053$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 f'_c} = \frac{240}{0,85 \times 15} = 18,8235$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 R_n}{f_y}} \right]$$

$$= \frac{1}{18,8235} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,2053 \times 10^7}{240}} \right]$$

$$= \frac{1}{18,8235} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,2053 \times 10^7}{240}} \right]$$

$$= 0,0053$$

$\rho < \rho_{\max} \rightarrow$  diperlukan tulangan tunggal.

$\rho \geq \rho_{\min} (= 0,0025) \rightarrow$  dipakai  $\rho = 0,0053$

$$A_{\text{perlu}} = \rho b d = 0,0053 \times 1000 \times 115 = 610 \text{ mm}^2$$

Diperlukan tulangan  $\phi$  p 10-125

$$A_{\text{ada}} = \frac{1}{4} (22/7) \times 10^2 \times 1000/125 = 628 \text{ mm}^2$$

$A_{\text{ada}} > A_{\text{perlu}} \rightarrow \text{OK}$

#### b. Tulangan Tumpuan

$$M_u = 0,4251 \text{ tm} = 0,4251 \times 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,4251 \times 10^7}{0,8} = 0,5314 \times 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b d^2} = \frac{0,5314 \times 10^7}{1000 \times 115^2} = 0,4018$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 f'_c} = \frac{240}{0,85 \times 15} = 18,8235$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 R_n}{f_y}} \right]$$

$$= \frac{1}{18,8235} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,5314 \times 10^7}{240}} \right]$$

$$= 0,0017$$

$\rho < \rho_{\max} \rightarrow$  diperlukan tulangan tunggal.

$\rho < \rho_{\min} \rightarrow$  dipakai  $\rho_{\min} = 0,0025$

$$A_s = \rho_{\min} b d = 0,0025 \times 1000 \times 115 = 288 \text{ mm}^2$$

$$\text{Diperlukan tulangan } \phi \text{ p } 10-250 = 314 \text{ mm}^2 > 288 \text{ mm}^2$$

$\rightarrow$  memenuhi syarat

### c. Tulangan Pembagi

Dalam arah tegak lurus terhadap tulangan utama harus disediakan tulangan pembagi (demi tegangan suhu dan susut).

$$\text{Untuk } f_y = 240 \rightarrow A_s = \frac{0,25 bh}{100}$$

$$\text{Untuk } f_y = 400 \rightarrow A_s = \frac{0,18 bh}{100}$$

Tulangan pembagi di lapangan :

$$A_s = \frac{0,25 \times 1000 \times 140}{100} = 350 \text{ mm}^2$$

Diperlukan tulangan  $\phi_p 10-220 = 357 \text{ mm}^2 > 350 \text{ mm}^2$

→ memenuhi syarat

Tulangan pembagi di tumpuan cukup diperlukan

tulangan praktis  $\phi_p 8 - 250 = 201 \text{ mm}^2$

### 5. Gambar Sketsa Penulangan

